

NGHIÊN CỨU CHẾ BIẾN BỘT DINH DƯỠNG CÓ HÀM LƯỢNG ANTHOCYANIN VÀ VITAMIN C CAO TỪ KHOAI LANG TÍM VÀ CHUỐI XIÊM

*Nguyễn Duy Tân¹, Trần Phương Lan², Nguyễn Thị Hạnh Dũng³
và Nguyễn Minh Thủy⁴*

Nghiên cứu được thực hiện nhằm để khảo sát ảnh hưởng nhiệt độ sấy (60, 70, 80 và 90°C) đến giá trị cảm quan và chất lượng bột khoai lang tím và chuối Xiêm; ảnh hưởng của tỷ lệ bột chuối Xiêm (10, 20, 30 và 40%) và tỷ lệ sữa bột (5, 10, 15 và 20%) bổ sung so với bột khoai lang tím đến giá trị cảm quan và các chỉ số màu sắc của sản phẩm; bước đầu khảo sát thị hiếu của 90 người tiêu dùng đối với sản phẩm. Kết quả nghiên cứu cho thấy bột khoai lang tím và chuối Xiêm được sấy ở 70°C đến độ ẩm cân bằng, sản phẩm bột thu được có giá trị cảm quan tốt và duy trì hàm lượng anthocyanin và vitamin C ở mức cao. Tỷ lệ bột chuối Xiêm và sữa bột phối chế là 20 và 10%, sản phẩm bột dinh dưỡng thu được có giá trị cảm quan cao và màu sắc hài hòa nhất. Thành phần dinh dưỡng của sản phẩm gồm ẩm 5,12%; glucid 64,37%; protein 5,60%; lipid 1,26%; chất xơ 8,80%; tro tổng số 2,19%; hàm lượng anthocyanin và vitamin C lần lượt là 1917,62 mg/kg và 560,84 mg/kg. Người tiêu dùng đánh giá khá tốt về trạng thái, màu sắc, mùi và vị của sản phẩm; khả năng chấp nhận sản phẩm cao.

Từ khóa: Chuối Xiêm, khoai lang tím, phối trộn, sữa bột nguyên kem, sấy, thành phần dinh dưỡng.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Khoai lang tím hay còn gọi là khoai Peru vì có nguồn gốc từ Nam Mỹ, được trồng phổ biến ở khu vực Đồng bằng sông Cửu Long, có giá trị dinh dưỡng cao, ngoài các thành phần chính là glucid, protein và lipid còn chứa nhiều vitamin và khoáng chất. Trong khoai lang tím còn chứa nhiều hợp chất chất oxy hóa rất tốt cho sức khỏe [1, 2]. Đặc biệt, có chứa anthocyanin, là một chất màu thuộc nhóm flavonoid có nhiều hoạt tính sinh học quý như khả năng chống oxy hóa, kháng khuẩn, kháng nấm, hấp thụ tia cực tím, chống viêm, hạn chế sự phát triển các tế

bào ung thư, bảo vệ thành mạch, bảo vệ gan, điều trị bệnh đái tháo đường, các bệnh về thị giác [3]. Ngoài ra, chuối Xiêm là loại quả cũng được trồng nhiều ở khu vực Đồng bằng sông Cửu Long. Chuối Xiêm có giá trị dinh dưỡng cao, dễ tiêu hóa, chứa nhiều tinh bột và đường đơn giản, nhiều vitamin nhóm B và vitamin C, nhiều khoáng chất kali, calci, phospho rất tốt cho những người suy nhược cơ thể và cao huyết áp.

Tuy nhiên, hiện nay việc sử dụng khoai lang tím chỉ dừng lại ở việc luộc, làm bánh, sản xuất tinh bột ứng dụng trong nhiều ngành công nghiệp khác. Chuối

¹ThS. – Đại học An Giang
Email: ndtan@agu.edu.vn

²TS. - Đại học An Giang

³KS. - Đại học An Giang

⁴PGS.TS. – Đại học Cần Thơ

Ngày nhận bài: 25/02/2019

Ngày phản biện đánh giá: 5/03/2019

Ngày đăng bài: 29/03/2019

Xiêm cũng chỉ sử dụng để ăn tươi, làm mứt, kẹo. Qua đó cho thấy, giá trị sử dụng của các loại nguyên liệu này chưa cao. Trên thị trường có rất nhiều loại bột dinh dưỡng được sản xuất từ những nguồn nguyên liệu khác nhau như ngũ cốc, lúa mạch, đậu xanh, gạo lức, hạt sen, đậu nành... và có giá thành tương đối cao gây ra sự e ngại khá lớn cho người tiêu dùng trong việc chọn và mua sản phẩm, đặc biệt là những người có thu nhập thấp. Chính vì thế việc “Nghiên cứu chế biến bột dinh dưỡng từ khoai lang tím và chuối Xiêm” là việc làm cần thiết nhằm đa dạng hóa sản phẩm bột dinh dưỡng có trên thị trường, gia tăng giá trị sử dụng cho nguyên liệu khoai lang tím và chuối Xiêm, tạo ra sản phẩm mới có giá trị dinh dưỡng và sinh học cao đáp ứng nhu cầu ngày càng cao của người tiêu dùng hiện đại và giá thành sản phẩm có thể chấp nhận được.

II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nguyên liệu

Khoai lang tím được đặt mua từ hộ nông dân ở vùng trồng khoai lang tím tại huyện Bình Tân, tỉnh Vĩnh Long. Chuối Xiêm được đặt mua tại chợ chuối ở chợ Long Xuyên. Sữa bột Nuti – nguyên kem được mua tại siêu thị Coopmart Long Xuyên.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp công nghệ

Quy trình chế biến bột khoai lang tím: khoai lang tím → rửa sạch → gọt vỏ → cắt lát (độ dày 1-2 mm) → hấp (100°C trong 5 phút) → sấy (đến độ ẩm ≤5%) → xay mịn → sàng (kích thước lỗ rây 1×1 mm) → bột khoai lang tím.

Quy trình chế biến bột chuối Xiêm: chuối Xiêm → bóc vỏ → cắt lát (độ dày 1-2

mm) → hấp (100°C trong 5 phút) → sấy (đến độ ẩm ≤5%) → xay mịn → sàng (kích thước lỗ rây 1×1 mm) → bột chuối Xiêm.

Quy trình chế biến bột dinh dưỡng: phối trộn (sữa bột nuti-nguyên kem, bột chuối Xiêm, bột khoai lang tím) → bao gói → thành phẩm.

2.2.2. Nội dung nghiên cứu.

2.2.2.1. Khảo sát ảnh hưởng nhiệt độ sấy (60, 70, 80 và 90°C) đến giá trị cảm quan và chất lượng của bột khoai lang tím và bột chuối Xiêm;

2.2.2.2. Khảo sát ảnh hưởng của quá trình phối chế tỷ lệ bột chuối Xiêm (10, 20, 30 và 40%) và tỷ lệ sữa bột (5, 10, 15 và 20%) đến giá trị cảm quan và các chỉ số màu sắc của sản phẩm;

2.2.2.3. Phân tích thành phần hóa học và vi sinh của sản phẩm;

2.2.2.4. Bước đầu khảo sát sự chấp nhận của 90 người tiêu dùng đối với sản phẩm trên địa bàn thành phố Long Xuyên.

2.3. Phương pháp phân tích:

2.3.1. *Phương pháp cảm quan:* Đánh giá cảm quan sản phẩm như màu sắc, mùi vị, trạng thái bằng phương pháp mô tả cho điểm theo TCVN 5090-90 và mức độ ưa thích (MĐƯT) sản phẩm theo thang điểm Hedonic [4].

2.3.2. *Phương pháp hóa lý:* Phân tích hàm lượng anthocyanin theo phương pháp pH vi sai [5], đường tổng theo phương pháp Lane Eynon, vitamin C theo phương pháp Tillman, đường tổng theo phương pháp so màu, phân tích ẩm theo phương pháp sấy ở 105°C đến khối lượng không đổi, acid tổng theo phương pháp chuẩn độ bằng dung dịch kiềm với chất chỉ thị phenoltalein [6, 7].

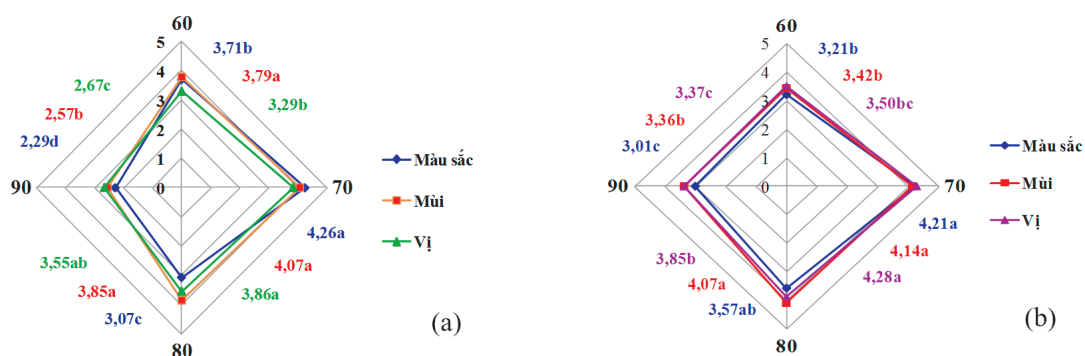
2.3.3. *Phân tích dữ liệu:* Sử dụng phần mềm thống kê Statgraphics Centurion 16 và Microsoft Excel để tiến hành phân tích xử lý để tìm ra mẫu tối ưu.

III. KẾT QUẢ VÀ BÀN LUẬN

3.1 Ảnh hưởng của nhiệt độ sấy đến giá trị cảm quan và các đặc tính lý hóa của sản phẩm bột khoai lang tím và bột chuối Xiêm

Nguyên liệu chuối Xiêm và khoai lang tím được rửa sạch và loại bỏ vỏ, cắt lát (với độ dày 1-2 mm), đem hấp ở nhiệt độ sôi trong thời gian 5 phút nhằm vô hoạt enzyme hóa nâu trong nguyên liệu cũng như vi sinh vật tồn tại trên bề mặt, góp

phần nâng cao chất lượng sản phẩm bột sau khi sấy. Sau đó, cả hai loại nguyên liệu được đem sấy với các khoảng nhiệt độ khác nhau (60, 70, 80 và 90°C) đến khi đạt độ ẩm cân bằng. Các mẫu sau khi sấy khô được nghiền mịn và sàng qua lỗ rây đường kính 1x1 mm, thu được sản phẩm bột khoai lang tím và chuối Xiêm. Tiến hành đánh giá cảm quan và phân tích các đặc tính lý hóa của sản phẩm. Kết quả được trình bày ở Hình 1, 2 và Bảng 1.



Hình 1. Biểu đồ thể hiện điểm đánh giá cảm quan trung bình về màu sắc, mùi và vị của bột khoai lang tím (a), bột chuối Xiêm (b)

(Ghi chú: Các giá trị có chữ số a, b, c theo sau trong cùng một màu thể hiện sự khác biệt thống kê ($p \leq 0,05$) thông qua phép thử LSD)

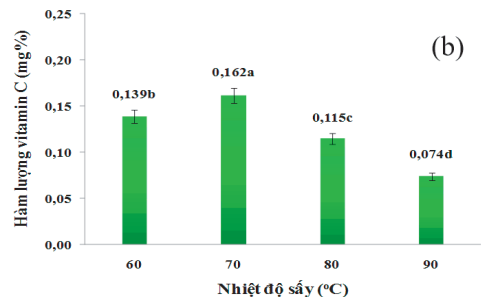
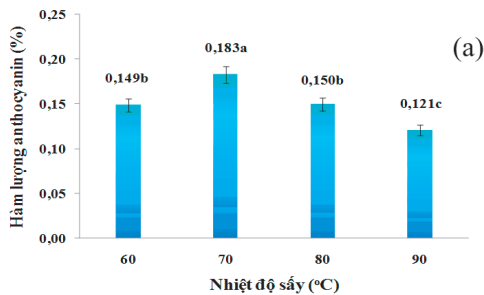
Bảng 1. Độ chua và độ khác màu tổng (ΔE) của các mẫu sản phẩm theo nhiệt độ sấy

Nhiệt độ sấy (°C)	Khoai lang tím		Chuối Xiêm	
	Độ chua (ml NaOH 0,1N/100g bột)	DE	Độ chua (ml NaOH 0,1N/100g bột)	DE
60	0,223 $\pm$ 0,001	47,52 $\pm$ 0,88	1,051 $\pm$ 0,002	18,22 $\pm$ 0,54
70	0,205 $\pm$ 0,002	42,41 $\pm$ 1,27	0,728 $\pm$ 0,006	18,59 $\pm$ 0,48
80	0,196 $\pm$ 0,005	47,98 $\pm$ 0,96	0,431 $\pm$ 0,003	19,31 $\pm$ 0,62
90	0,139 $\pm$ 0,008	50,90 $\pm$ 2,05	0,383 $\pm$ 0,001	20,85 $\pm$ 0,29

Ghi chú: Số liệu trung bình ($n=3$) $\pm$ độ lệch chuẩn (Standard Deviation). Các giá trị có chữ số a, b, c theo sau trong cùng một cột thể hiện sự khác biệt ở mức ý nghĩa $P \leq 0,05$ thông qua phép thử LSD.

Kết quả phân tích ở Bảng 1 cho thấy ở cả hai loại bột khoai lang tím và chuối Xiêm có độ chua thấp nhất khi sấy ở 90°C và cao nhất khi sấy ở 60°C. Đặc biệt bột chuối Xiêm có độ chua cao hơn độ chua bột khoai lang tím do trong chuối Xiêm có chứa một lượng acid pentothenic góp phần làm tăng độ chua bột thành phẩm sau sấy. Chuối Xiêm khi sấy ở các khoảng nhiệt độ khác nhau thì có độ chua khác nhau ở mức ý nghĩa 5%, còn ở khoai lang tím nhiệt độ sấy 70°C và 80°C không

có sự khác biệt về độ chua. Nhiệt độ sấy cao một số acid sẵn có trong nguyên liệu hoặc sinh ra trong quá trình chế biến sẽ bị bay hơi làm cho độ chua của bột giảm. Nhiệt độ sấy thấp thời gian sấy dài, một số vi sinh vật sẽ hoạt động và sinh ra acid nên độ chua của bột sẽ tăng. Ngoài ra, Bảng 1 cũng cho thấy độ khác biệt màu tổng ΔE của bột khoai lang tím thấp nhất ở mẫu sấy 70°C và cao nhất là 90°C, còn bột chuối Xiêm thấp ở mẫu sấy 60°C và 70°C.



Hình 2. Hàm lượng anthocyanin trong bột khoai lang tím (a); vitamin C trong bột chuối Xiêm (b)

Anthocyanin là hợp chất chứa nhóm chức phân cực ($-H$, $-OH$, $-OCH_3$) nên tan tốt trong nước, methanol, acetone, ethanol,... Độ bền của các anthocyanin được quyết định bởi nhiều yếu tố bao gồm cấu trúc phân tử, nồng độ anthocyanin, pH, nhiệt độ, cường độ và bản chất bức xạ ánh sáng chiếu vào, sự tổ hợp màu, sự có mặt của các ion kim loại, enzym, oxy, acid ascorbic, đường, các sản phẩm phân hủy của chúng và sulfur dioxide [8].

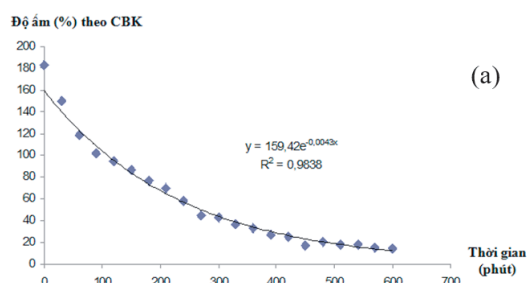
Nhìn chung ở nhiệt độ sấy 70°C cho hàm lượng anthocyanin cao nhất và có sự khác biệt ở mức ý nghĩa 5% so với các mẫu còn lại. Nhiệt độ sấy 90°C cho hàm lượng anthocyanin thấp nhất do nhiệt độ cao thúc đẩy sự phân hủy chất màu anthocyanin. Nhiệt độ trên 70°C sẽ gây ra sự phân hủy và mất màu anthocyanin rất

nhanh [9]. Đôi khi nhiệt độ tăng còn dẫn đến phản ứng Maillard của các đường (đặc biệt khi có mặt oxy), làm anthocyanin biến thành màu nâu [10]. Tuy nhiên, các anthocyanin được acyl hóa thì bền nhiệt hơn các anthocyanin không bị acyl hóa.

Vitamin C rất dễ tan trong nước, có tính oxy hóa khử mạnh nên rất dễ bị oxy hóa ở nhiệt độ thường đặc biệt khi có sự hiện diện của Fe và Cu. Nhiệt độ càng cao thì sự tổn thất vitamin C càng nhiều, ở các chế độ gia nhiệt khác nhau thì sự tổn thất hàm lượng vitamin C cũng khác nhau. Sự tổn thất vitamin C còn phụ thuộc vào thời gian gia nhiệt và thời gian tiếp xúc của nguyên liệu với oxy không khí, ánh sáng trong các quá trình xử lý nguyên liệu như bóc vỏ, hấp, sấy... Nhìn chung, ở nhiệt độ sấy 70°C cho hàm

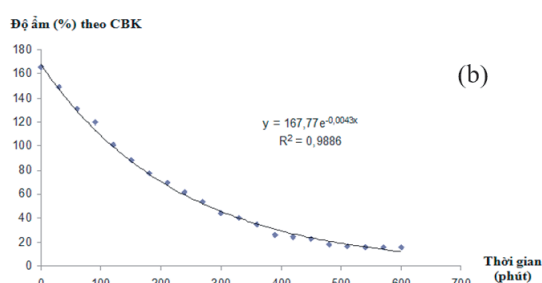
lượng vitamin C cao nhất và có sự khác biệt ở mức ý nghĩa 5% so với các mẫu còn lại. Khi sấy ở 600C do nguyên liệu tiếp xúc với không khí nhiều và thời gian sấy kéo dài nên hàm lượng vitamin C tồn thất nhiều hơn. Khi sấy ở 80°C và 90°C tuy thời gian có rút ngắn nhưng ở nhiệt độ cao tốc độ phân hủy vitamin C tăng nên cũng gây tồn thất vitamin C nhiều.

3.2 Ảnh hưởng của quá trình sấy



đến sự thoát ẩm của nguyên liệu khoai lang tím và chuối Xiêm

Nguyên liệu khoai lang tím trước khi đưa vào quá trình sấy đã được hấp chín và độ ẩm tính theo căn bản ướt đạt 61,84% (theo căn bản khô là 162,05%). Nguyên liệu chuối Xiêm trước khi đưa vào quá trình sấy đã được hấp chín và độ ẩm tính theo căn bản ướt đạt 62,35% (theo căn bản khô là 165,6%).



Hình 3. Sự thay đổi ẩm (tính theo căn bản khô) nguyên liệu khoai lang tím (a) và chuối Xiêm (b) ở nhiệt độ sấy tối ưu là 70°C

Đồ thị Hình 3 cho thấy ở cả hai loại nguyên liệu ở giai đoạn 30 phút đầu vẫn có sự bốc ẩm nhưng chậm do cần có thời gian gia nhiệt đột nóng sản phẩm. Khi sấy nguyên liệu được 60 phút, ẩm của nguyên liệu bốc ra nhanh hơn. Đây chính là giai đoạn sấy đẳng tốc, lúc này ẩm tự do trong nguyên liệu được tách ra một cách nhanh chóng. Đối với khoai lang tím thì giai đoạn này xảy ra trong khoảng 30-300 phút đầu, còn đối với chuối Xiêm thì khoảng 30-400 phút đầu. Giai đoạn sấy tiếp theo là giai đoạn giảm tốc, đối với khoai lang tím xảy ra từ phút 300 trở về sau, còn chuối Xiêm xảy ra từ phút 400 trở về sau. Lúc này ẩm trong nguyên liệu giảm chậm lại, hàm lượng ẩm tự do còn lại trong nguyên liệu khá thấp, chủ yếu là ẩm liên kết chính vì thế mà quá trình thoát ẩm của cả hai nguyên liệu trong giai đoạn này rất chậm, ẩm bốc ra môi trường bên ngoài chủ yếu là ẩm liên kết, quá

trình bốc ẩm cứ diễn ra cho đến khi đạt giá trị cân bằng, tức là nhiệt độ của nguyên liệu đạt giá trị nhiệt độ của môi trường hay nói cách khác lúc này gradient nhiệt độ gần bằng không thì quá trình sấy sẽ kết thúc. Để đạt đến độ ẩm $5 \pm 0,2\%$, sấy khoai lang tím trong 600 phút và chuối Xiêm là 630 phút ở nhiệt độ 70°C.

3.3 Ảnh hưởng quá trình phối chế các loại bột đến giá trị cảm quan sản phẩm

Trong nghiên cứu này, chúng tôi tiến hành phối chế các loại bột (bột khoai lang tím, bột chuối Xiêm và sữa bột) để tạo ra sản phẩm bột có giá trị dinh dưỡng và cảm quan tốt và được người tiêu dùng ưa thích. Tỷ lệ phối chế bột chuối được khảo sát (10%, 20%, 30% và 40%) và sữa bột (5%, 10%, 15% và 20%) so với khối lượng bột khoai lang tím.

Kết quả mô tả ở Bảng 2 cho thấy ở mỗi tỉ lệ phối trộn bột chuối và sữa bột

khác nhau so với bộ khoai lang tím sẽ cho bột thành phẩm có màu sắc, mùi và vị khác nhau. Từ 16 mẫu chúng tôi chọn ra 4 mẫu có ghi nhận tốt nhất để tiến hành đánh giá cảm quan về màu sắc, mùi và vị của sản phẩm. Kết quả cho thấy mẫu 20% bột chuối và 10% sữa bột được các cảm quan viên đánh giá màu sắc, mùi, vị khá cao và có sự khác biệt về mặt thống kê so

với các mẫu còn lại ở mức ý nghĩa 5%. Mẫu này có màu tím sữa hài hòa rất đẹp và rất hấp dẫn có mùi thơm đặc trưng của khoai lang tím, chuối Xiêm và vị béo của sữa, rất hấp dẫn. Được cảm quan viên đánh giá có màu sắc, mùi, vị vượt trội hơn các mẫu còn lại, được nhiều cảm quan viên yêu thích nhất.

Bảng 2. Đánh giá cảm quan 16 mẫu bột dinh dưỡng được phối chế với tỷ lệ bột chuối và sữa bột khác nhau (dựa vào chỉ tiêu màu sắc, mùi và vị của bột sản phẩm)

Tỷ lệ bột chuối (C)-sữa bột (S) (%)	Mô tả tính chất sản phẩm
10-05	Màu tím rất đậm, thơm khoai lang tím, vị ngọt nhưng ít thơm và béo của sữa bột và chuối Xiêm.
10-10	Màu tím sen rất đẹp, mùi thơm đặc trưng khoai lang tím hài hòa với chuối Xiêm và sữa bột, vị ngọt liềm hơi béo béo khá hấp dẫn.
10-15	Màu tím sữa nhạt, thơm mùi sữa bột nhưng thiếu vị chuối Xiêm, vị hơi béo kém đặc trưng của sản phẩm.
10-20	Màu tím sữa khá nhạt, rất thơm nhưng mùi sữa bột hơi nhiều, vị hơi béo, thiếu mùi vị của chuối Xiêm.
20-05	Màu tím đậm đặc trưng của bột khoai lang tím sây, nhưng mùi hơi nhạt, ít thơm và kém hài hòa.
20-10	Màu tím đồng nhất rất đẹp, mùi thơm rất hài hòa giữa khoai lang tím, chuối Xiêm và sữa, vị ngọt dịu béo rất hấp dẫn.
20-15	Màu tím sen nhạt, mùi khá đặc trưng nhưng vị hơi béo.
20-20	Màu tím sen rất nhạt, mùi thơm rất đặc trưng cho sữa bột nhưng kém đặc trưng cho bột khoai lang tím và chuối Xiêm, vị quá béo.
30-05	Màu tím sen nhạt khá hấp dẫn, mùi khá đặc trưng nhưng vị hơi nặng mùi bột chuối sây, vị ngọt nhưng hơi thiếu độ béo.
30-10	Màu tím nhạt khá đồng nhất, vị ngọt béo
30-15	Màu tím sen khá hấp dẫn, mùi khá đặc trưng nhưng vị hơi béo
30-20	Màu tím sữa nhạt, có mùi thơm đặc trưng của sữa bột và chuối Xiêm, vị ngọt vừa nhưng hơi béo.
40-05	Màu tím sen nhạt, hơi nặng mùi chuối Xiêm, thiếu vị béo.
40-10	Màu tím sen nhạt, mùi vị khá đặc trưng, nặng mùi chuối sây.
40-15	Màu tím sen khá nhạt, mùi vị khá đặc trưng, sản phẩm hơi béo.
40-20	Màu tím sen rất nhạt, hơi nặng mùi chuối Xiêm và sữa bột, vị ngọt béo nhưng kém đặc trưng cho bột khoai lang tím sây.

Kết quả bốn mẫu bột C_1S_2 , C_3S_4 , C_3S_2 , C_2S_2 được chọn. Sau đó tiến hành đánh giá cảm quan trạng thái, màu sắc, mùi, vị của bốn mẫu bột C_1S_2 (10% bột chuối: 10% sữa bột), C_2S_2 (20% bột chuối: 10%

sữa bột), C_3S_2 (30% bột chuối: 10% sữa bột) và C_3S_4 (30% bột chuối: 20% sữa bột) với lượng bột khoai lang tím cố định. Kết quả đánh giá cảm quan được trình bày trong Bảng 3.

Bảng 3. Ảnh hưởng của tỉ lệ phối chế các loại bột đến giá trị cảm quan sản phẩm

Nhiệt độ sấy ($^{\circ}\text{C}$)	Khoai lang tím		Chuối Xiêm	
	Độ chua (ml NaOH 0,1N/100g bột)	DE	Độ chua (ml NaOH 0,1N/100g bột)	DE
60	0,223 ^a ±0,001	47,52 ^b ±0,88	1,051 ^a ±0,002	18,22 ^c ±0,54
70	0,205 ^b ±0,002	42,41 ^c ±1,27	0,728 ^b ±0,006	18,59 ^c ±0,48
80	0,196 ^b ±0,005	47,98 ^b ±0,96	0,431 ^c ±0,003	19,31 ^b ±0,62
90	0,139 ^c ±0,008	50,90 ^a ±2,05	0,383 ^d ±0,001	20,85 ^a ±0,29

Ghi chú: (*) Số liệu trung bình ($n=3$) và $\pm$ độ lệch chuẩn (Standard Deviation). Các chữ số a, b, c thể hiện sự khác biệt ở mức ý nghĩa $P \leq 0,05$ qua phép thử LSD.

Tóm lại: Mẫu C_2S_2 (20% bột chuối: 10% sữa bột) so với khối lượng bột khoai lang tím được chọn là mẫu tối ưu trong các mẫu được khảo sát.

3.4. Thành phần hóa học và vi sinh của sản phẩm. Chỉ ra ở Bảng 4.

Bảng 4. Thành phần hóa học và vi sinh của bột khoai lang tím-chuối Xiêm

Nhiệt độ sấy ($^{\circ}\text{C}$)	Khoai lang tím		Chuối Xiêm	
	Độ chua (ml NaOH 0,1N/100g bột)	DE	Độ chua (ml NaOH 0,1N/100g bột)	DE
60	0,223 ^a ±0,001	47,52 ^b ±0,88	1,051 ^a ±0,002	18,22 ^c ±0,54
70	0,205 ^b ±0,002	42,41 ^c ±1,27	0,728 ^b ±0,006	18,59 ^c ±0,48
80	0,196 ^b ±0,005	47,98 ^b ±0,96	0,431 ^c ±0,003	19,31 ^b ±0,62
90	0,139 ^c ±0,008	50,90 ^a ±2,05	0,383 ^d ±0,001	20,85 ^a ±0,29

Ghi chú: Số liệu phân tích tại Phòng thí nghiệm chuyên sâu, trường Đại học Cần Thơ.

(*)Ghi theo qui định tiêu chuẩn của Bộ Y Tế năm 2007.

Kết quả trình bày ở Bảng 4 cho thấy sản phẩm bột dinh dưỡng từ khoai lang tím chuối Xiêm đạt chất lượng an toàn vệ sinh theo tiêu chuẩn Bộ Y Tế năm 2007 về vi sinh vật. Bột sản phẩm có hàm lượng các dưỡng chất khá cao, đặc biệt là anthocyanin (1917,62 mg/kg) một hợp chất với nhiều hoạt tính sinh học quý, vitamin C (560,84 mg/kg) rất tốt cho sức khỏe con người, giúp bổ sung các chất chống oxy hóa tự nhiên. Hàm lượng lipid

(1,26%) mức chấp nhận được trong sản phẩm bột. Hàm lượng tro tổng số (2,19%) đạt tiêu chuẩn bột dinh dưỡng số: 133/QĐ-UB (tiêu chuẩn quy định $< 5\%$). Hàm lượng chất xơ trong bột (8,8%) khá cao tốt cho hệ tiêu hóa người sử dụng, giúp phòng chống một số bệnh tim mạch.

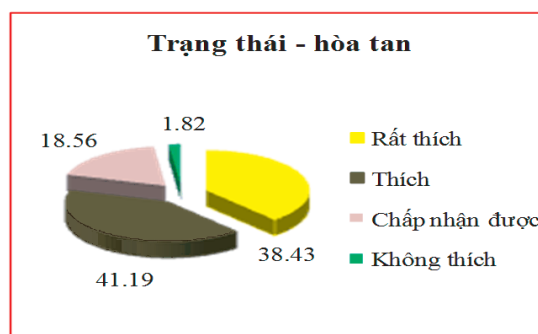
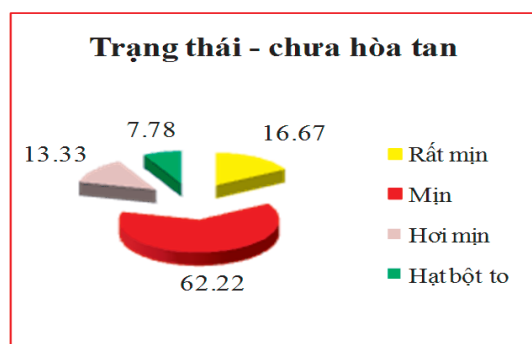
3.5. Kết quả điều tra thị hiếu người tiêu dùng

Sau khi chọn được mẫu tối ưu, tiến hành chế biến bột thành phẩm. Và tiến

hành điều tra đánh giá cảm quan bằng phiếu trên 90 người tiêu dùng trên địa bàn thành phố Long Xuyên. Mẫu bột đánh giá cảm quan được đựng trong hộp nhựa. Chỉ tiêu đánh giá cảm quan là trạng thái, màu sắc, mùi của bột dinh dưỡng trước khi hòa tan vào nước nóng. Sau đó tiến hành hòa tan bột dinh dưỡng vào nước nóng và đánh giá trạng thái, màu sắc, mùi và vị của sản phẩm bột dinh dưỡng. Đối tượng đánh giá là sinh viên (30 phiếu), cán bộ

viên chức (30 phiếu) và người lao động, buôn bán (30 phiếu).

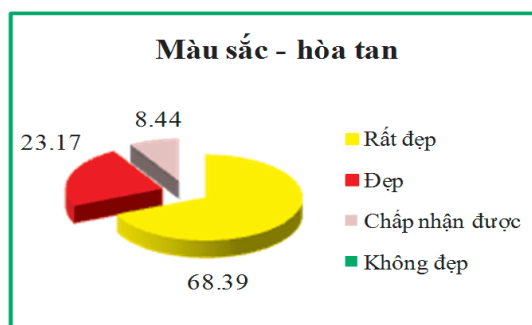
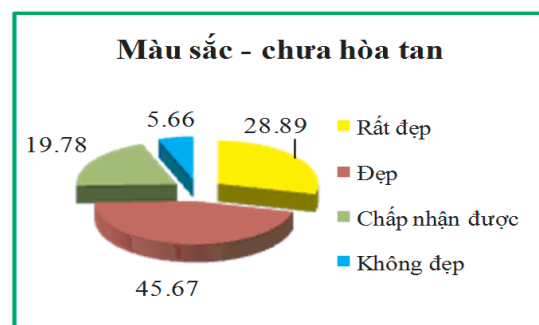
Ngày nay xã hội càng phát triển nên vấn đề sức khỏe và dinh dưỡng cũng được nhiều người quan tâm hơn. Nhằm nắm bắt được tâm lý cũng như mức độ chấp nhận của người tiêu dùng đối với sản phẩm, tiến hành khảo sát mức độ chấp nhận của người tiêu dùng đối với sản phẩm và thu nhận được kết quả như sau:



Hình 4. Biểu đồ đánh giá trạng thái sản phẩm bột trước và sau khi hòa tan (%)

Biểu đồ ở Hình 4 cho thấy có 16,67% người tiêu dùng được khảo sát cho rằng trạng thái bột “rất mịn”; 62,22% cho rằng “mịn”; 13,33% đánh giá “hơi mịn” và chỉ có 7,78% cho rằng “hạt bột còn to” đối với bột chưa hòa tan vào nước. Đối với bột sau khi hòa tan có 38,43% người tiêu

dùng rất thích trạng thái sản phẩm; 41,19% thích, 18,56% cho rằng chấp nhận được và 1,82% không thích trạng thái. Điều này cho thấy rằng sản phẩm có trạng thái khá tốt và đạt yêu cầu bột dưỡng dinh.

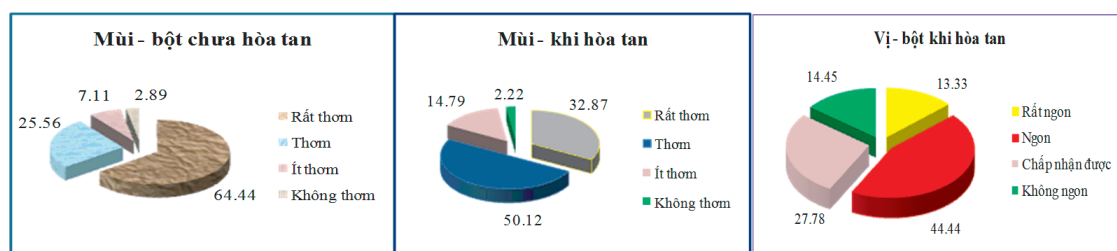


Hình 5. Biểu đồ đánh giá màu sắc sản phẩm bột trước và sau khi hòa tan (%)

Hình 5. Biểu đồ đánh giá màu sắc sản phẩm bột trước và sau khi hòa tan (%)

Tương tự, về màu sắc của sản phẩm được trình bày ở Hình 5. Màu sắc được khá nhiều người ưa thích, đa số cho rằng sản phẩm có màu tím đặc trưng của khoai lang tím. Tuy nhiên, ở bột chưa hòa tan có 5,66% người tiêu dùng cho rằng màu sắc sản phẩm không đẹp, điều này có thể giải thích do thói quen ăn uống và do cảm nhận về màu sắc riêng của từng người, những đối tượng này thường không thích sản phẩm có màu tím. Về mùi của sản phẩm (Hình 6), cho thấy mùi sản phẩm rất được ưa thích, ở cả hai dạng trước và sau khi hòa tan đều có trên 50% người

tiêu dùng đánh giá mùi sản phẩm là rất thơm. Đối với vị, chỉ tiến hành khảo sát trên bột dinh dưỡng sau khi hòa tan vào nước và thu nhận được kết quả (Hình 6) cho thấy có 13,33% người tiêu dùng đánh giá vị sản phẩm rất ngon; 44,44% đánh giá vị sản phẩm “ngon”. Tuy nhiên vẫn có một lượng khá lớn người tiêu dùng chưa thật sự yêu thích vị của sản phẩm, dẫn chứng là có 27,78% cho rằng vị sản phẩm “chấp nhận được” và 14,45% cho rằng vị sản phẩm “không ngon”. Điều này có thể giải thích do sản phẩm này hoàn toàn tự nhiên, không bổ sung thêm đường, chất tạo hương hay phụ gia nào khác.



Hình 6. Biểu đồ đánh giá màu sắc, mùi, vị sản phẩm bột trước và sau khi hòa tan (%)

IV. KẾT LUẬN.

Kết quả nghiên cứu thu được chính là:

1. Nguyên liệu khoai lang tím sau khi gọt vỏ, rửa sạch, cắt lát mỏng (1-2 mm) và hấp (100°C trong 5 phút) đem sấy ở nhiệt độ 70°C trong 560 phút sẽ thu được sản phẩm bột có giá trị cảm quan cao về màu sắc, mùi và vị; duy trì được hàm lượng anthocyanin cao. Nguyên liệu chuối Xiêm sau khi bóc vỏ, cắt lát mỏng (1-2 mm) và hấp (100°C trong 5 phút) đem sấy ở nhiệt độ 70°C trong 510 phút sẽ thu được sản phẩm bột có giá trị cảm quan cao về màu sắc, mùi và vị; duy trì

tốt hàm lượng vitamin C.

2. Công thức phối chế: tỷ lệ giữa bột chuối Xiêm và sữa bột thêm vào bột khoai lang tím được nhiều người ưa thích và có điểm cảm quan về màu sắc, mùi, vị, mức độ ưa thích cao, nhận được sự chấp nhận của khá đông người tiêu dùng là 20% và 10%.

3. Người tiêu dùng đánh giá khá cao về trạng thái (78,89-79,69% mịn đến rất mịn), màu sắc (74,56-91,56% đẹp đến rất đẹp), mùi (82,99-90% thơm đến rất thơm) và vị (57,77% ngon đến rất ngon) của sản phẩm bột dinh dưỡng khoai lang tím-chuối Xiêm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Hoàng Duy Tân (2018). *Khoai lang tím, dược liệu quý trong các món ăn bình dân. Sức Khỏe và Đời Sống*, đọc ngày 22/2/2018 từ <https://suckhoedoisong.vn/khoai-lang-tim-duoc-lieu-quy-trong-mon-an-binh-dan-n108450.html>.
2. Allan, Robinson. (2011). *Purple Sweet Potato Nutrition*. Đọc từ: <http://www.live-strong.com/article/286212-purple-sweet-potato-nutrition/#ixzz2MdH4nner>.
3. Đặng Thị Thu, Tô Kim Anh, Lê Quang Hòa, Đỗ Ngọc Liên, Nguyễn Thị Xuân Sâm, Lê Ngọc Tú và Đỗ Hoa Viên (2009). *Cơ sở công nghệ sinh học. Tập 2: Công nghệ hóa sinh*. Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam.
4. Hà Duyên Tư. (2006). *Kỹ thuật phân tích cảm quan thực phẩm*. Hà Nội: NXB Khoa học kỹ thuật.
5. Ahmed, J.K., Salih, H.A.M. and Hadi, A.G. (2013). *Anthocyanin in red beet juice act as scavenger for heavy metals ions such as lead and cadmium*. International Journal of Science and Technology, 2 (3): 269-273.
6. Patil U.H. and Gaikwad D.K. (2011). *Seasonal dynamics in the nutritional and antinutritional status of stem bark of Anogeissus latifolia*. International Journal of Applied Biology and Pharmaceutical Technology, 2 (1): 370-378.
7. Phạm Văn Sở và Bùi Thị Nhu Thuận (1991). *Kiểm nghiệm lương thực, thực phẩm*. NXB Đại học Bách khoa Hà Nội.
8. Mazza G. and Brouillard R (1990). The mechanism of co-pigmentation of anthocyanins in aqueous solutions. *Phytochem.*, 29: 1097-1102.
9. Kirca A. and Özkan M. (2003). *Thermal stability of black carrot anthocyanins in blond orange juice*, <https://doi.org/10.1111/j.1745-4557.2003.tb00252.x>
10. Markakis P., Livingstone G.E. and Fillers G.R. (1957). *Quantitative aspects of strawberry-pigment degradation*. Journal of Food Science, 22: 117-130. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2621.1957.tb16991.x>.

Summary

**STUDY ON PROCESSING OF NUTRITIONAL POWDER FROM
PURPLE SWEET POTATO AND BANANA**

The study was conducted to investigate the effect of the drying temperature (60, 70, 80 and 90°C) on the sensory values and quality of a powder product from purple sweet potato and Xiêm banana; effect of different ratios of Xiêm banana powder (10, 20, 30 and 40%) and milk powder (5, 10, 15 and 20%) supplemented comparing with purple sweet potato powder on sensory and color values of the product. In addition, a preliminary survey was carried out on the level of product acceptance of 90 consumers. The results showed that when the purple sweet potato and Xiêm banana powders were dried at 70°C to ambient moisture, the obtained powders had good sensory values and retained high level of anthocyanin and vitamin C content. The powder with ratio of 20% purple sweet potato and 10% banana had the best sensory and color values. The nutritional compositions of product included 5.12% moisture, 64.37% glucid, 5.60% protein, 1.26% lipid, 8.80% fiber, 2.19% total ash; the content of anthocyanin and vitamin C was 1917.62 mg/kg and 560.84 mg/kg, respectively. Consumers had a good evaluation of the status, color, flavor and taste of the product; the acceptability of product was high level.

Keywords: *Xiêm Banana, purple sweet potato, blending, fat-milk powder, drying, nutritional composition.*